

XII.

Aus der medizinischen Klinik zu Straßburg.

Ueber den Wasserwechsel des fiebernden Menschen.

Von

Doz. Dr. Schwenkenbecher und Dr. Inagaki.

Für das volle Verständnis der meisten Fragen, welche Stoff- und Wärmehaushalt des Menschen betreffen, ist die Feststellung der Wasserbilanz von größtem Interesse. Damit steht nun keineswegs die kleine Zahl einschlägiger Experimentaluntersuchungen im Einklang. Das liegt einmal an den großen Schwierigkeiten, welche eine so komplizierte Frage wie der Wasserwechsel an und für sich bietet. Ferner bilden technische Anordnung und Kostspieligkeit des Versuchesapparates fast unüberwindliche Hindernisse, zu denen noch das Unvermögen hinzutritt, anstrengende, viele Stunden dauernde Versuche an Menschen, zumal an Kranken, anzustellen. Denn es handelt sich nicht allein darum, die gesamte Summe der Wassereinfuhr und -ausfuhr zu bestimmen, sondern auch die einzelnen Summanden der Wasserabgabe gleichzeitig und gesondert kennen zu lernen. Hat doch die jeweilige Verteilung des Wassers auf die einzelnen Wege der Ausscheidung für die Stoff- und Wärmeabgabe eine ganz verschiedene Bedeutung. Derartige Versuche sind weder an Menschen noch an Tieren seither ausgeführt worden.

Auch der Wasserumsatz als Ganzes ist am Menschen nur in relativ wenigen Stoffwechsel-Versuchen mittels des Pettenkofer-Voitschen Apparates¹⁾ und neuerdings mit dem anscheinend noch vollkommeneren Apparate Atwaters²⁾ geprüft worden. Und von Untersuchungen an Kranken kennen wir nur die von Petten-

1) Pettenkofer u. Voit: Zeitschr. f. Biolog. Bd. 2. 1866. S. 459. Die Arbeiten aus d. Rubner'schen Laboratorium s. Arch. f. Hygiene, auch bei Rubner: Gesetze des Energieverbrauchs. Leipzig u. Wien. Deuticke. 1902, ferner Rubner: Beitr. z. Ernährung im Knabenalter. Berlin. Hirschwald. 1902.

2) Altwater: Asher-Spiro: Ergebnisse der Physiologie. III. 1. 1904. S. 497.

kofer und Voit ausgeführten Experimente in je einem Falle von Diabetes¹⁾ und Leukaemie²⁾.

An fiebernden Kranken sind solche allein zuverlässige Bestimmungen unseres Wissens noch nicht unternommen worden. Und doch wären sie sehr erwünscht, da sie voraussichtlich mit Sicherheit entscheiden dürften, ob unter dem Einfluß des Fiebers eine Veränderung des Wasserwechsels stattfindet, ob und inwieweit die Lehre von der Wasserretention im Fieber zu Recht besteht.

Bei den meisten Infektionskrankheiten, namentlich in deren ersten Tagen, beobachtet man in der Regel eine Verminderung der Urinmenge und kann gleichzeitig ohne komplizierte Untersuchungsmethode eine entsprechende Steigerung des Wasserverlustes durch Haut, Lunge oder Darm nicht nachweisen. Außerdem wächst bisweilen beim Abklingen des Fiebers und in der Rekonvaleszenz die Harnmenge zu einer unverhältnismäßigen Größe an, sodaß man zu der Annahme geführt werden kann, daß der Organismus während des Fiebers Wasser aufspeichert, welches erst nach dem Temperaturfall wieder ausgeschieden wird. Diese durch das Fieber bedingte Wasserretention, deren Existenz allerdings bisher nie einwandsfrei erwiesen ist, wurde in verschiedenster Weise in innigen Zusammenhang mit dem Wesen und dem ganzen Mechanismus des Fiebers gebracht.

Deshalb erscheint es uns notwendig, zunächst auf einige wichtigere Untersuchungen näher einzugehen, welche die aufgeworfene Frage behandeln. Hier ist in erster Linie eine größere Arbeit v. Leyden's³⁾ zu nennen. Leyden machte keine direkten Bestimmungen des Wasserwechsels, sondern ermittelte nach dem alten Verfahren des Sanctorius⁴⁾ das Gewicht sämtlicher Ingesta und Egesta und das Körpergewicht des betreffenden Kranken in bestimmten Zeitintervallen. Die Differenz des Körpergewichtes, welche man als „unmerklichen Gewichtsverlust“ oder als „Perspiratio insensibilis“⁵⁾ zu

1) Pettenkofer u. Voit: Zeitschr. f. Biolog. Bd. III. 1867. S. 380.

2) Dieselben, ebenda Bd. V. 1869. S. 319.

3) Leyden: Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 5. S. 273.

4) Sanctorius bediente sich als erster der Wage zur Bestimmung des sog. „unmerklichen Gewichtsverlustes“. Seine Beobachtungen hat er in seiner „Ars de statica medicina etc.“ niedergelegt. Näheres findet man über ihn und seine Arbeiten bei Weyrich: Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschl. Haut. Leipzig. 1862. S. 7.

5) Der Begriff „Perspiratio insensibilis“ war ursprünglich mit dem des „unmerklichen Gewichtsverlustes“ identisch; im Laufe der Jahre gewöhnte man sich aber daran, unter „Perspiratio insensibilis“ oder „Perspiration“ lediglich die physikalisch bedingte Wasserverdunstung der Haut zu verstehen. Man nahm also für

bezeichnen pflegt, besteht vorwiegend — zu etwa 80 % — aus dem während der betreffenden Zeit durch Haut und Lunge ausgeschiedenen Wasser. Sie gibt deshalb in der Regel auch einen gewissen Aufschluß über die Größe der auf diesen Wegen verlorenen Wassermenge. Leyden's Beobachtungen beschränkten sich auf die Feststellung dieses Gewichtsverlustes bei zahlreichen Fieberkranken und in den verschiedenen Stadien des Fiebers. Die Aufstellung einer Wasserbilanz wurde nicht versucht. Der genannte Autor kam zu folgenden Resultaten: ¹⁾

Während bei fieberlosen Menschen der stündliche Gewichtsverlust etwa 0,73 ‰ des Körpergewichtes beträgt, ist er

bei hohem Fieber etwa	= 1,0 ‰
bei remittierend. Fieber	= 1,2 ‰
in der Krise	= 1,55 ‰
im epikritischen Stadium	= 0,85 ‰
im Beginn der Rekon-	
valeszenz	= 0,64 ‰
bei hektischem Fieber	= 0,99 ‰

Die große Gewichtseinbuße, welche die Zeit der Krise charakterisiert, glaubte Leyden auf die Ausscheidung während der Fieberhöhe retinierten Wassers beziehen zu müssen, da unmittelbar nach der Krise keine ausgleichende Gewichtszunahme eintrat, vielmehr größere Gewichtsabnahmen oft bis in die Rekonvaleszenz hinein fort-dauerten.

Diese von Leyden ausgesprochene Vermutung einer Wasser-aufspeicherung im fiebernden Organismus ist in einer Reihe von Arbeiten diskutiert worden. Besonders wertvolle und ausführliche Er-örterungen finden sich in den Monographien Senators²⁾ und Garratts.³⁾

Beide Autoren kommen zu dem Schluß, daß die Retention von größeren Wassermengen im Fieber kein irgendwie konstantes Symptom

die Wasserabgabe durch Haut und Lunge drei Prozesse an: die Perspiration, die Transpiration (oder Schweißsekretion) und die Respiration. Deshalb tut man gut, um Mißverständnissen vorzubeugen, die alte Bedeutung der „Perspiratio insensibilis“ ganz fallen zu lassen und dafür nur den eindeutigen, allerdings etwas umständlichen Ausdruck „unmerklicher Gewichtsverlust“ zu gebrauchen.

1) Leyden: l. c. S. 360 u. 361.

2) Senator: Untersuch. über d. fieberhaft. Prozeß. Berlin, Hirschwald. 1873, S. 127.

3) Garratt: Observations on metabolism in the febrile state in man. Medico-Chirurgical Transactions Vol. 87. London 1904.

darstellt, und daß sie jedenfalls in keinem ursächlichen Zusammenhang mit dem fieberhaften Prozeß an sich steht.

So sagt Senator:¹⁾ „Ich finde es wohl begreiflich, daß ein Fiebernder, der sehr viel Wasser trinkt, einen Teil davon eine Zeit lang zurückbehält, weil die Verdunstung trotz ihrer Steigerung nicht ausreicht, um gleich alles wieder fortzuschaffen. Aber dies ist gar nichts Besonderes oder dem Fieber Eigentümliches.“ Und Garratt²⁾, der sich auf Jahre lange, allerdings nur klinische Beobachtungen stützt, kommt betreffs dieser Frage zu folgendenden interessanten Ergebnissen:

1) „Die Verminderung der Urinausscheidung ist eine häufige, aber nicht konstante Begleiterscheinung des Fiebers. Sie ist in allererster Linie bedingt durch den gesteigerten Wasserverlust auf anderen Wegen, oft geht ihr eine gesteigerte Diurese während der Inkubationszeit voraus, und häufig ist sie begleitet von verminderter Flüssigkeitseinfuhr.

2) Eine erhebliche Vermehrung des insensiblen Wasserverlustes besteht in allen Perioden des Fiebers, aber vorwiegend beim Temperaturfall. Dieselbe überwiegt die Verminderung des Urinwassers, sodaß der Körper während des Fiebers weniger Wasser enthält als in gesunden Tagen.

3) Die Abgabe von Wasser hält während des Fiebers nicht immer gleichen Schritt mit dem Verlust an festen Bestandteilen, aber wenn die Temperatur fällt, wird alles überflüssige Wasser eliminiert, und wahrscheinlich oft noch mehr, sodaß die Gewebe zu dieser Zeit ungewöhnlich trocken werden.

4) Eine absolute Wasserretention findet, abgesehen von Fällen, in welchen die Nieren erkrankt sind, nur in sehr wenigen Fiebern statt. Dann ist auch die Ausscheidung von anderen Substanzen eine unvollständige und es bestehen gleichzeitig ernste Symptome. In anderen Fällen zeigt sich niemals eine solche Retention, bis die Rekonvaleszenz eingetreten ist, und der Körper sein früheres Gewicht wieder gewinnt.“

Andere Autoren, welche die Aufspeicherung von Wasser im Organismus als eine ständige Begleiterscheinung des Fiebers betrachteten, sprachen zum Teil diese als Ursache, zum Teil auch als Folge der Temperatursteigerung an.

Nahm man eine relativ zu geringe Wasserverdunstung neben

1) Senator l. c. S. 129.

2) Garratt l. c. S. 25.

ungenügender Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung als bedeutsamste Ursache der fieberhaften Temperaturerhöhung in Anspruch, war man, solange dabei nur der äußere Mechanismus des Fieberprozesses gemeint war, vollkommen im Recht.¹⁾ Aber diese relativ verminderte Wasserabgabe ist im Grunde doch kein ausschlaggebender, wesentlicher Faktor für die Entstehung der Fiebertemperatur; vielmehr ist sie nur eine uns zur Beobachtung kommende Äußerung eines viel komplizierteren Regulationsvorganges.

Keineswegs sind wir noch berechtigt anzunehmen, daß durch Verengerung der Hautgefäße und direkte nervöse Einwirkung auf die Schweißdrüsen allein oder vorwiegend die Temperatursteigerung zustande käme, daß es sich im Fieber lediglich um eine Insuffizienz der Wärmeabgabe handele. Denn auch dann, wenn wir bei Fiebernden, z. B. durch Pilocarpin, profusen Schweiß erzeugen, bleibt die erhöhte Körpertemperatur in der Regel unverändert.²⁾ Die im Fieber relativ verminderte Wasserabgabe der Haut ist auch nicht für eine Wasseraufspeicherung in den Geweben verantwortlich zu machen, wie dies u. a. Senator (s. oben S. 171) tat. Denn der Ausgleich eines abnorm hohen Wassergehaltes des Organismus geschieht immer durch die Nieren. Wenn also eine absolute Wasserretention im Verlaufe fieberhafter Erkrankungen wirklich stattfindet, so muß sie auf eine Insuffizienz des Harn- oder des Zirkulationsapparates zurückgeführt werden, oder es liegen ihr besondere physikalische und chemische Veränderungen der Gewebe zugrunde.

Dieser Gedanke führt uns zu den Untersuchungen über Wärme und Fieber von Herz.³⁾

Herz glaubte als Ursache der Temperaturerhöhung im Fieber einen ganz eigenartigen wärmebildenden Prozeß ansprechen zu müssen. Indem er seine an infizierten Hefekulturen gewonnenen Resultate auf die Zellen des tierischen Organismus übertrug, kam er zu dem Begriffe des „Fiebers der Zellen“. Die Einzelelemente des Körpers werden nach seiner Ansicht wärmer infolge der Infektion, weil besondere physikalische Prozesse sich in ihnen abspielen, die mit dem Vorgang der Quellung am meisten Ähnlichkeit haben. Diese Wasseraufnahme in die Zellen verursacht die Temperaturerhöhung, das, was wir Fieber nennen.

Eine geistvolle, aber vorerst nicht bewiesene Vermutung! Denn

1) Lang: Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 79. 1904. S. 368.

2) Rosenberger: Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 59. 1897. S. 561.

3) Herz: Untersuchungen über Wärme u. Fieber. Wien u. Leipzig. Wilh. Braumüller 1893.

die vom genannten Autor durch Spekulationen gestützte Beweisführung ist ebenso wie seine Versuchsmethode, welche die Wasserbereicherung der Zellen dartun sollte, nicht ausreichend.

Die Herz'sche Auffassung der Fieberentstehung ist deshalb mit Recht nicht in Aufnahme gekommen. Kann man doch das Plus an Wärme, das bei Fiebernden gebildet wird, schon durch die dem Fieber eigentümliche Steigerung der normalen Zersetzungen vollkommen erklären, sodaß ein andersartiger wärmebildender Vorgang, wie ihn Herz annimmt, garnicht in Frage kommt. (Krehl.¹⁾)

Nach dem Gesagten besteht also vorderhand keine Berechtigung eine Wasseraufspeichung im Körper als Ursache des Fiebers zu betrachten. Aber als Folge davon?

Zu dieser Anschauung kamen in einer längeren Beobachtungsreihe an einer Typhuskranken Riva-Rocci und Cavallero.²⁾

Die beiden Autoren entnehmen ihren Untersuchungen den Schluß, daß in den ersten beiden Wochen des Abdominaltyphus „unter dem Einfluß des pyrogenetischen Prozesses“ eine Retention von Wasser stattfindet, daß in der dritten Woche, in der die Temperaturschwankungen größer werden, ein Wassergleichgewicht besteht, und in der vierten Woche, dem Stadium der Lysis, eine starke Entwässerung des Organismus eintritt.

Leider wird zur Illustration der gefundenen Resultate nur eine Tabelle wiedergegeben, welche einen klaren Einblick in die Entstehung der einzelnen Werte nicht ermöglicht. Jedenfalls kann diesen Untersuchungsergebnissen, die nur an einer einzigen Patientin gewonnen wurden, kein Anspruch auf allgemeine Geltung zuerkannt werden.

Riva-Rocci und Cavallero hatten Einspruch erhoben gegen Behauptungen, die Glax³⁾ über das gleiche Thema aufgestellt hatte. Mit Recht, da dieser Autor zur Grundlage seiner Berechnungen nur die aufgenommene Nahrung und die ausgeschiedenen Harnmengen verwandt, die auf andern Wegen eliminierten Wassermengen aber unberücksichtigt gelassen hatte. Die Schlußfolgerungen Glax' gipfeln, soweit sie uns interessieren, in der Annahme, daß während des Fiebers Wasser im Körper retiniert und durch eine in der Rekonvaleszenz auftretende Harnflut wieder ausgeschieden werde. Als

1) Krehl: Pathol. Physiologie. III. Aufl. 1904. S. 463.

2) Riva Rocci u. Cavallero: Deutsch. med. Wochenschr. 1895. Bd. 21. S. 529 u. 530.

3) Glax: Über d. Wasserretention im Fieber. Aus d. Festschrift f. Rollett. Jena. G. Fischer. 1893.

Ursache dieser Wasseraufspeicherung gilt ihm die Verminderung der Diurese infolge einer allmählich nachlassenden Triebkraft des Herzens, welche in der zweiten bis dritten Typhuswoche eintreten soll. Die Wasserretention im Fieber ist also nach seiner Ansicht das Symptom einer Herzinsuffizienz. Aber den Beweis, daß in seinen Fällen von Abdominaltyphus wirklich eine Wasserzurückhaltung bestand, bleibt uns der Autor schuldig. Er setzt Verminderung der Diurese und Wasserretention als miteinander identisch; das ist aber nicht richtig.

Wir legten uns zunächst die Frage vor, welche Anhaltspunkte die einfache Krankenbeobachtung für die Annahme einer Wasserretention im Fieber bietet.

Wie schon erwähnt, sprechen für eine solche die im Beginn der Krankheit häufig verminderte Diurese, die scheinbar spärliche Schweißsekretion auf der einen Seite, die kritischen Schweiße, die Harnflut der Entfieberten, die großen Gewichtsverluste bis in die Rekonvaleszenz hinein auf der andere Seite.

Daß Genesende von Infektionskrankheiten, wie z. B. Typhus, nicht selten einen Überschuß an Gewebswasser besitzen, ist eine Tatsache, die niemand bezweifeln wird, der solche Patienten oft sieht. Bei manchen dieser Rekonvaleszenten bildet die täglich zunehmende Abmagerung, die Erschlaffung und das Welkwerden der Haut einen so auffallenden Kontrast zu dem sich mehr und mehr hebenden Allgemeinbefinden, zu dem vorzüglichen Appetit und der frischeren Röte des Gesichtes, daß eine Prüfung mit der Wage fast überflüssig ist.

In solchen Fällen pflegt man eine Retention von Nahrungswasser für wahrscheinlich zu halten. Mit völliger Sicherheit aber läßt sich nur sagen, daß bei diesen Kranken die Gewebe im Verhältnis zu ihrer Trockensubstanz eine Zunahme des Wassergehaltes erfahren haben.

Indes wir wollen einmal annehmen, daß entsprechend der Ansicht zahlreicher Autoren beim Typhus wirklich eine absolute Wasserretention stattfindet. Sogleich drängen sich uns weitere Fragen auf: Wir wünschen zu wissen, ob eine solche Aufspeicherung bei den fieberhaften Infektionen konstant ist, ob man sie auch bei andern afebrilen Krankheiten beobachtet, ob sie ein dem Fieber eigentümliches Symptom ist oder von anderen Momenten, wie z. B. von der Infektion selbst, abhängt.

Ziehen wir auch hier wieder zunächst die einfache Erfahrung am Krankenbett zu Rate, so werden wir bei allen den fieberhaften Erkrankungen, die mit größeren Flüssigkeitsverlusten verbunden sind,

an eine Wasseraufspeicherung im Organismus nur schwer glauben. Wer möchte annehmen, daß bei einem schweren Gelenkrheumatismus oder einer puerperalen Sepsis neben profusen Schweißen eine absolute Retention von Wasser bestünde!

Auch finden wir in der Literatur einige Krankheitsfälle beschrieben, in denen mit dem Beginn einer akuten Infektionskrankheit eine deutliche Steigerung der Wasserausfuhr eintrat.

So verlor z. B. ein Kranker mit subakuter Nephritis seine Ödeme und sein Anasarka, als er im Verlaufe derselben die Masern bekam (Haig).¹⁾ Ferner berichtet Kalinin²⁾ über zwei von Pasternatzki³⁾ beobachtete Fälle, in denen bei ödematösen Kranken der Eintritt eines Flecktyphus, bzw. einer Febris recurrens, von reichlicher Diurese begleitet wurde, unter deren Einfluß die hydropischen Erscheinungen verschwanden.

Bei einer Infektionskrankheit nimmt man fast allgemein eine Vermehrung der Wasserausfuhr während der Fieberperiode an, bei der Malaria.⁴⁾

Mit diesen zuletzt erwähnten, an Menschen gewonnenen Erfahrungen passen die Ergebnisse zahlreicher Tierversuche gut zusammen. Bei Berücksichtigung der ganzen Fieberperiode hat man einheitlich eine vermehrte Wasserausscheidung konstatiert. Für die einzelnen Zeitabschnitte solcher experimenteller Fieber differieren freilich die Angaben über die Wasserausfuhr nicht unerheblich, was vielleicht mit der verschiedenen Art der Infektion in Zusammenhang steht.⁵⁾

Die oben für Tyhusrekonvaleszenten angegebene Beobachtung findet sich auch bei Genesenden von andern langdauernden, nicht febrilen Erkrankungen. Nicht selten sieht man ganz dieselbe Erscheinung des Zusammenschrumpfens der Haut bei Rekonvaleszenten nach schweren Anämien, nach Chlorose, nach Ulcus ventriculi u. a. Ferner wird erwiesenermaßen der Organismus relativ wasserreicher beim Carcinom und andern zehrenden Krankheiten. Auch scheint

1) Garratt l. c. S. 9.

2) Kalinin: Centralbl. f. allg. Pathologie u. pathol. Anatomie. Bd. 8. 1897. S. 518 ff.

3) Pasternatzki, Th. J.: Schwund von Ödem unter d. Einfluß typhöser Prozesse. Wratsch 1882. Nr. 41.

4) Siehe z. B. v. Terray: Zeitsch. f. klin. Med. Bd. 26. 1894. S. 360 u. ff.

5) Naunyn: Reichert und Du Bois-Reymond's Arch. 1870. S. 159. — Senator l. c. S. 60 u. 61. — Kalinin l. c.

mangelhafte und eiweißarme Ernährung eine ähnliche Wirkung zu haben.¹⁾

Nach diesen Erörterungen können wir kaum geneigt sein, eine Wasserretention als konstante Begleiterscheinung fieberhafter Infektionskrankheiten anzusehen. Jedenfalls scheint uns das Verhalten des Wasserwechsels im Fieber noch durchaus nicht geklärt.

Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten, welche für die experimentellen Untersuchungen der Frage bestehen, liegt das zum Teil auch daran, daß die Auffassung des Begriffs „Wasserretention“ keine einheitliche ist.

Die einen verstehen unter ihm die Zurückhaltung eines Teiles des Nahrungswassers im Organismus, während andere dabei nur an eine relative Vermehrung der Gewebsflüssigkeit denken, die infolge des Verlustes fester Substanz, insbesondere der Eiweißkörper, eintritt. Das sind aber zwei völlig verschiedene Vorgänge, deren Unterscheidung durchaus erforderlich ist.

Deshalb haben wir uns in einer größeren an Typhuskranken angestellten Versuchsreihe zunächst auf die Beantwortung der Frage beschränkt: Ist im Fieber das Verhältnis zwischen aufgenommenem und ausgeschiedenem Wasser so verändert, daß eine absolute Retention dieser Substanz stattfindet?

Unsere Beobachtungen führten wir in folgender Weise aus: Jeder Versuchstag begann früh 7 Uhr. Die Kranken wurden nüchtern auf eine gute Personenwage gehoben und (von mir selbst) gewogen, nachdem sie unmittelbar vorher ihren Urin entleert hatten. Da die Wägung im Hemd geschah, so wurde auch dessen Gewicht bestimmt und vom Resultat der ersten Wägung abgezogen. Die während des Tages gereichte Nahrung und die entleerten Urin- und Stuhlmengen wurden quantitativ genau ermittelt, sodaß wir aus diesen Werten den „unmerklichen Gewichtsverlust“ des betr. Kranken für je 24 Stunden berechnen konnten. Die ganze Versuchsperiode dauerte meist 8 Tage; an den mittleren 2 oder 3 Tagen wurden je 10 g Kochsalz verabfolgt, da wir neben dem Wasserwechsel auch das Verhalten der Chloridausscheidung einer Prüfung unterziehen wollten. Um nun alle größeren Schwankungen nach Möglichkeit auszuschalten, die durch nicht ganz gleichmäßige Flüssigkeitsaufnahme, durch die Salzzulage zur Kost, durch Stuhlentleerung u. a. bedingt waren, haben wir die ganze, meist achttägige Periode als gewissermaßen einen Versuch berechnet. Die Kochsalzdarreichung hatte während der mittleren Versuchstage in der Regel zunächst eine geringe Wasserretention zur Folge, die durch mäßigen Anstieg der Diurese in den nächsten Tagen wieder ausgeglichen wurde.

1) C. v. Voit; Hermann's Handb. d. Physiologie Leipzig. Vogel 1851. Bd. 6. Teil I. S. 347, 348.

Auf das Endresultat entstand hierdurch kaum ein störender Einfluß. Die Tabelle A (am Schluß der Arbeit) enthält eine Übersicht über unsere Versuche. Alle weiteren Einzelangaben finden sich in den Tabellen B 1 — 12. (Ebenda).

Die Angaben der Tabelle A bedürfen in einer Reihe von Punkten der Erklärung: Der Wassergehalt von Nahrung, Urin und Kot wurde direkt bestimmt. Der „oxydierbare Wasserstoff“ ist dagegen nur berechnet, und zwar wurde der H der Nahrung aus Durchschnittsanalysen der gereichten Speisen ausgerechnet, während wir für den Wasserstoffgehalt von Urin und Fäzes den Tabellen Atwaters¹⁾ Zahlen entnahmen, die an anderen Individuen gewonnen worden waren. Diese Übertragung ist natürlich nicht einwandsfrei, dürfte aber die wirklichen Verhältnisse besser zum Ausdruck bringen, als wenn der Wasserstoffgehalt von Urin und Kot ganz außer Berechnung geblieben wäre.

Über die Bestimmung des „unmerklichen Gewichtsverlustes“ ist nichts Besonderes zu sagen; die Wägungen wurden mit einer Wage ausgeführt, die Differenzen von 50 g noch genau erkennen ließ.

Wohl aber müssen wir auf den Begriff des „unmerklichen Gewichtsverlustes“ noch etwas näher eingehen: Wenn man mit einer guten Wage das Körpergewicht eines Menschen bestimmt und dasselbe nach Ablauf einer Stunde wiederholt, ohne daß in der Zwischenzeit Speise aufgenommen oder Urin und Stuhl entleert wurden, so hat die betr. Person za. 50 g an Gewicht eingebüßt. Diese 50 g stellen den „unmerklichen Gewichtsverlust“ für den Zeitraum einer Stunde und das untersuchte Individuum dar. Macht man derartige Bestimmungen für längere Zeiträume, so muß man das Gewicht der eingeführten Speisen zum Anfangskörpergewicht und das Gewicht von Harn und Kot zum Endkörpergewicht addieren und beide Summen von einander subtrahieren. Die Differenz bildet dann den „unmerklichen Gewichtsverlust“. Aus welchen Summanden setzt sich nun dieser zusammen? Er besteht aus Verbindungen, die den Körper durch Haut und Lunge zum allergrößten Teile in Gasform verlassen, aber er ist nicht etwa mit dem Gewicht der gesamten ausgeschiedenen Kohlensäure- und Wasserdampfmenge identisch, sondern er ist kleiner. Das kommt daher, daß diese Gasmengen einen großen Gewichtsteil des Sauerstoffes enthalten, der während des betreffenden Zeitintervalles in den Organismus aufgenommen und nicht mit gewogen wurde. Der größte Teil dieses Sauerstoffes verläßt als Kohlensäure und ein weit kleinerer als Wasserdampf den Körper, sodaß der „unmerkliche Verlust“ seinem Gewichte nach sich aus Wasser, Kohlenstoff und Wasserstoff zusammensetzt.

1) Atwater l. c.

Der Anteil, den das Gewicht des ausgeschiedenen Wasserstoffes daran hat, ist in der Regel bedeutungslos, sodaß man den unmerklichen Verlust gewöhnlich zu etwa 80 Gewichtsprozent Wasser und zu 20 % Kohlenstoff annimmt. Entsteht aber Wasser in größerer Menge aus sauerstoffärmeren Verbindungen, wie z. B. Fett, so wird der Gewichtsteil, den der oxydierte Wasserstoff im unmerklichen Verlust bildet, relativ größer. Unter derartigen Verhältnissen, die besonders im Hunger und bei allen mit Gewebszerfall verbundenen Prozessen, also auch im Fieber, gegeben sind, ändert sich die Proportion zwischen Wasser- und Kohlenstoffgehalt des unmerklichen Verlustes, sodaß die eben erwähnten Prozentzahlen nicht mehr zutreffen.

Auch in der Norm ist dieses Verhältnis nicht konstant. Denn wenn z. B. infolge lebhafter Schweißsekretion der unmerkliche Gewichtsverlust wächst, so ändert sich auch die Beziehung der Wasserausscheidung zur Kohlenstoffabgabe. Der Anteil des Wassers an dem unmerklichen Verlust wird größer, er verhält sich dann zu dem ausgeschiedenen Kohlenstoff nicht mehr wie 4 : 1, sondern vielleicht wie 6 : 1.

Und umgekehrt, wenn durch kühle Lufttemperatur, durch eine starke Diurese oder infolge von Diarrhöen eine Verminderung der Schweißsekretion und somit des unmerklichen Gewichtsverlustes eintritt, so ändert sich die Proportion zwischen Wasser und Kohlenstoff zu Ungunsten des ersteren. Es ist dann $H_2O : C$ nicht mehr wie 4 : 1, sondern vielleicht wie 3 : 1.

Diese Schwankungen in der Zusammensetzung des unmerklichen Verlustes schließen jede quantitativ genaue Berechnung des Wasserwechsels aus. Diese kann, wie bereits gesagt, nur auf Grund von direkten Untersuchungen des gesamten Stoffwechsels einwurfsfrei gewonnen werden. Derartige langdauernde Experimente sind aber an Hochfiebernden kaum angängig, wahrscheinlich unmöglich.

Vielleicht könnte die gleichzeitige Feststellung der Kohlensäureausscheidung neben der Bestimmung des unmerklichen Gewichtsverlustes brauchbare Dienste leisten, doch müßten auch solche Versuche sich über längere Zeiten erstrecken und wären schließlich doch nur ein Notbehelf.

Wenn wir nun trotzdem in unseren Versuchen die von Haut und Lunge abgegebene Wassermenge aus dem unmerklichen Verluste durch Multiplikation mit $\frac{4}{3}$ berechnet haben, so geschah das nicht allein deshalb, weil sich kein anderer Ausweg geboten hätte. Vielmehr gelangten wir zu der Überzeugung, daß die Methode zur Be-

antwortung der uns gestellten Frage genügte. Denn erstens sind die täglichen Schwankungen des unmerklichen Gewichtsverlustes bei Menschen, die bei sehr regelmäßiger Kost ständig zu Bett liegen, nicht so erheblich, und zweitens handelte es sich bei unseren Bestimmungen viel weniger um quantitative Ermittlung der absoluten Größe der Wasserausgabe, als um eine vergleichende Untersuchung von Gesunden und Fieberkranken. Diesen Gesichtspunkt gewannen wir dadurch, daß wir zwei gesunde Mädchen bei absoluter Bettruhe und „Typhuskost“ acht Tage lang in ganz derselben Weise beobachteten.

Ferner kommt uns noch ein weiterer Umstand zu Hilfe: Im Fieber ist der unmerkliche Verlust in der Regel beträchtlich größer als in der Norm. Wenn wir daher ebenso wie beim Gesunden aus der Größe des unmerklichen Verlustes die durch Lunge und Haut verlorene Wassermenge durch Multiplikation mit dem Bruch $\frac{4}{5}$ berechnen, so werden wir diese meist unterschätzen, jedenfalls fast nie zu hoch taxieren. Und ganz das Gleiche findet statt, da der unmerkliche Verlust beim Fiebernden einen größeren Gewichtsteil oxydierten Wasserstoffes enthält als beim Gesunden (s. S. 178).

Der Fehler unserer Methode erstreckt sich also, sofern bei dem betreffenden Fieberkranken der tägliche unmerkliche Verlust gegen die Norm vermehrt ist, nach der gleichen Richtung, indem die Wasserabgabe stets unterschätzt wird.

Betrachten wir nun die in Tabelle A wiedergegebenen Resultate! Die Versuche No. 1 und 2 geben die Wasserbilanz der beiden nicht fiebernden Mädchen wieder. Maria K. hatte eine kaum nachweisbare Lungenspitzenaffektion ohne Fieber und Sophie F. eine leichte Hysterie. Beide sind als vollkommen „normale“ Individuen anzusehen. Der unmerkliche Gewichtsverlust beträgt bei ihnen pro Tag 1108 g und 1139 g, und pro Tag und 1 kg Körpergewicht 16 und 21 g. Somit kann ein Verlust von etwa 18 g pro Tag und kg als Normalwert gelten.

Vergleichen wir nun damit die an unseren Typhuspatienten gewonnenen Zahlen, so zeigt sich unter 11 Fällen neunmal eine Steigerung des unmerklichen Gewichtsverlustes. In Versuch No. 9 ist er dagegen nicht größer als beim Gesunden; im Versuch No. 4 ist er deutlich vermindert.

Die gesamte Wasserbilanz verhält sich bei unseren Versuchspersonen folgendermaßen:

Die beiden Gesunden scheiden 99% bzw. 101% des eingeführten Wassers wieder aus. Bei Maria K. (No. 1) würde das eine

tägliche Retention von 12 g bedeuten, während Sophie F. (No. 2) pro Tag 13 g mehr ausschied, als sie aufnahm. Derartige Differenzen sind natürlich bedeutungslos, weil sie innerhalb der Genauigkeitsgrenzen unserer Methode liegen. Wir können nur sagen, daß beide Mädchen sich annähernd im Wassergleichgewicht befanden.

Bei der überwiegend großen Mehrzahl der Typhuskranken zeigt sich nun die Wasserbilanz insofern gegen die Norm verändert, als der Wasserverlust die Einnahme deutlich übersteigt.

Während der Gesunde unter sonst gleichen Bedingungen 100 % der eingeführten Flüssigkeit wieder ausführt, erreicht die Wasserabgabe beim Typhuskranken durchschnittlich die Höhe von 106 %. Da nun diese Prozentzahl, wie auseinandergesetzt, als Minimalwert betrachtet werden muß, so ist in der Mehrzahl unserer Typhusfälle die Wasserausscheidung deutlich vermehrt.

Bei Marie D. (No. 9) betrug der unmerkliche Verlust nur 17 g pro Tag und kg; er war also nicht größer als normal. Den Grund hierfür erblicken wir in einer verminderten Schweißabsonderung, welche durch die Diarrhöen der Patientin bedingt war. Es bestand also bei ihr eine abnorme Verteilung der Wasserausfuhr. Wie bereits auseinandergesetzt, kann unter solchen Umständen die Wasserabgabe durch unsere Berechnung überschätzt werden. Das scheint auch hier der Fall zu sein. Wenigstens spricht die auffallend hohe Prozentzahl von 114 % in diesem Sinne.

Etwas anders liegen die Verhältnisse im Versuch No. 4. Ludwig W. hat während der dritten Woche seines leichten, bereits abklingenden Typhus den geringen „unmerklichen Verlust“ von nur 13 g pro Tag und 1 kg. Wahrscheinlich ist auch hier der Wert von 105 % für die Wasserausfuhr zu hoch. Diese Überschätzung ist aber kaum so erheblich, daß durch sie eine absolute Retention von Wasser verdeckt wird.

Auch bei Johann R. (No. 5) ist man nicht berechtigt, eine Wasserretention anzunehmen, obwohl die Verhältniszahl (99 %) die Norm nicht übersteigt. Denn gerade in diesem Falle ist der unmerkliche Verlust relativ groß und eine Unterschätzung der Wasserausscheidung durch unsere Berechnungsweise liegt besonders nahe.

Allein bei Lina Sch. (No. 12), einem elfjährigen Kinde mit leichtem Typhusrezidiv, besteht eine positive Wasserbilanz. Wie aus Tabelle A ersichtlich, werden von dieser Patientin nur 96 % des eingeführten Wassers wieder ausgeschieden. Da die Wasserausfuhr durch Haut und Lunge etwas gesteigert ist, muß die Retention

durch eine verminderte Diurese entstanden sein. Ob aber diese einer leichten Herzinsuffizienz zuzuschreiben ist, oder ob in der Inkubationszeit vor dem Rezidiv eine vermehrte Wasserausfuhr bestand, die während der Versuchsperiode wieder ausgeglichen wurde ¹⁾, oder ob noch andere ursächliche Momente hier vorlagen, müssen wir dahingestellt sein lassen.

Auf Grund unserer Untersuchungen sind wir zu der Annahme berechtigt, daß im Verlaufe des Typhus abdominalis eine absolute Wasserretention in der Regel nicht stattfindet. Vielmehr verliert der fiebernde Organismus meist mehr Flüssigkeit als der gesunde, sodaß er nach Ablauf der Krankheit „absolut gerechnet“ weniger Wasser enthält als vor derselben. Dieses Ergebnis stimmt sowohl mit den früher zitierten Beobachtungen an Tieren als auch mit den Angaben Garratt's über den Wasserwechsel des fiebernden Menschen vollkommen überein.

Von diesem Resultate wird die Annahme nicht berührt, daß der Organismus im Verlauf eines Fiebers relativ wasserreicher werden kann. Er verliert eben in solchem Falle verhältnismäßig mehr feste Substanz als Flüssigkeit und gleicht dieses Mißverhältnis bisweilen erst in der Rekonvaleszenz wieder aus.

Diesen Fragen haben wir eine besondere Reihe von Untersuchungen gewidmet, über die wir demnächst berichten werden.

1) Kalinin l. c.

Tabelle A.

Nr.	Name	Was- serge- halt der Nah- rung	Oxy- dier- barer H in der Nah- rung	Oxy- dier- barer H in Harn und Kot	Diff.	H ₂ O aus oxy- dier- barer H der Nah- rung	Ge- samt- ein- führ von H ₂ O	Was- ser- aus- führ in Harn u. Kot	Un- merk- licher Gew- Ver- lust	Was- ser- aus- führ durch Haut und Lunge	Ge- samt- aus- führ von H ₂ O	Was- ser- bilanz	An- zahl der Ver- suchs- tage	Un- merk- licher Gew- Ver- lust p. Tag	Un- merk- licher Gew- Ver- lust p. Tag u. 1 kg	Was- ser- bilanz pro Tag	Kör- per- ge- wicht kg	Verhält- nis der H ₂ O- Ausführ zur Einführ in % der Einführ	Krankheit und Krank- heitsstage
1	Maria K.	13871	173,8	31,5	142,3	1281	15152	8863	7754	6203	15066	+ 86	7	1108	16	+ 12	67,5	99	gesund
2	Sophie F.	13871	173,8	31,5	142,3	1281	15152	8869	7970	6376	15245	— 93	7	1139	21	— 13	54,0	101	gesund
3	Ludwig W. I.	23912	206,7	36,0	170,7	1536	25448	17166	12157	9728	26894	— 1446	8	1520	27	— 181	57,3	106	Typhus
4	Dieselbe II.	20830	154,3	31,5	122,8	1105	21935	19198	4774	3819	23017	— 1082	7	682	13	— 153	54,4	105	Typhus
5	Johann R.	22445	182,8	31,5	151,3	1362	23807	12531	13742	10992	23523	+ 284	7	1963	30	+ 41	65,8	99	Typhus
6	Karoline D.	21978	200,6	36,0	164,6	1481	23459	14272	12846	10277	24549	— 742	8	1606	35	— 93	46,5	105	Typhus
7	Margar. St. I	27784	250,0	45,0	205,0	1845	29629	22014	11757	9406	31420	— 1791	10	1176	25	— 179	47,8	106	Typhus
8	Dieselbe II	22558	181,3	36,0	145,3	1308	23866	17524	9148	7319	24843	— 977	8	1143	25	— 122	44,9	104	Typhus
9	Marie D.	21369	191,5	36,0	155,5	1399	22768	20685	6444	5155	25840	— 3072	8	806	17	— 384	48,0	114	Typhus
10	Leo L.	28391	158,7	45,0	113,7	1023	29414	20020	16079	12863	32883	— 3469	10	1608	30	— 347	53,9	112	Typhus
11	Theodor B.	28132	248	45,0	203,0	1827	29959	21691	12099	9679	31370	— 1411	10	1210	23	— 141	53,1	105	Typhus
12	Lina Sch.	17084	144,3	36,0	108,3	975	18059	12633	5881	4704	17337	+ 722	9	653	23	+ 80	28,0	96	Typhus
13	Jakob K.	16911	145,7	27,0	118,7	1068	17979	10651	12207	9765	20386	— 2407	6	2035	31	— 401	65,0	113	Typhus

8.—13.

Tabellen B.

1.

Maria K., Dienstmädchen, 18 Jahre alt, groß, kräftig.
 Geringe Spitzentuberkulose der Lunge ohne Fieber und ohne Störung
 des Allgemeinbefindens.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung	Wasser in der Nah- rung	Gew. von Harn u. Kot	Wasser in Harn u. Kot	Kör- per- ge- wicht	Un- merk- Ver- lust	Achsel- temp. (Mittel)
		cem	g	g	g	g	kg	g	
22. 2. 05		1800 Milch 200 Eierkognak 200 Malaga	2250	1941	1849	1782	68,2		
23. 2.		Dasselbe	2250	1941	1783	1653	67,5	1101	
24. 2.		Dasselbe	2250	1941	1230	1118	67,2	767	
25. 2.		900 Milch 900 Schleim m. Ei 200 Eierkognak 200 Malaga 10 g NaCl	2360	2083	822	777	67,7	1038	
26. 2.		Dasselbe	2360	2083	1234	1187	67,4	1426	
27. 2.		1800 Milch 200 Eierkognak 200 Malaga	2250	1941	1457	1375	67,2	993	
28. 2.		Dasselbe	2250	1941	1585	1539	66,7	1165	
29. 2.		Dasselbe	2250	1941	1286	1214	66,4	1264	
Sa.			15970	13871	9397	8863	Diff. 1,8 kg	7754	

2.

Sophie F., Fabrikarbeiterin, 21 Jahre alt, mittelgroß, dick.

Leichte Hysterie.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung	Wasser in der Nah- rung	Gew. von Harn u. Kot	Wasser in Harn u. Kot	Kör- per- ge- wicht	Un- merk- l. Ver- lust	Achsel- temp. (Mittel
		ccm	g	g	g	g	kg	g	
22. 2. 05		1800 Milch 200 Eierkognak 200 Malaga	2250	1941	615	583	54,5		
23. 2.		Dasselbe	2250	1941	1494	1455	54,1	1156	
24. 2.		Dasselbe	2250	1941	1411	1372	53,9	1039	
25. 2.		900 Milch 900 Schleim mit Ei 200 Eierkognak 200 Malaga 10 g NaCl	2360	2083	758	661	54,3	1202	
26. 2.		Dasselbe	2360	2083	925	882	54,3	1435	
27. 2.		800 Milch 200 Eierkognak 200 Malaga	2250	1941	2006	1962	53,7	844	
28. 2.		Dasselbe	2250	1941	1351	1289	53,4	1199	
29. 2.		Dasselbe	2250	1941	1355	1248	53,2	1095	
		Sa.	15970	13871	9300	8869	Diff. 1,3 kg	7970	

n o r m a l

3.

Ludwig W., Schreiner, 18 Jahre alt, groß, schlank, ziemlich mager
Typhus abdominalis.

I.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung	Wasser in der Nah- rung	Gew. von Harn u. Kot	Wasser in Harn u. Kot	Kör- per- ge- wicht	Un- merkl. Ver- lust	Achsel- temp. (Mittel)
		ccm	g	g	g	g	kg	g	° C
22. 1. 05	7.	1800 Milch 400 Weißwein 50 Malaga 800 Wasser 200 Eierkognak	3289	2976	2291	2106	59,2 58,6	1598	38,7
23. 1.	8.	Dasselbe	3289	2976	1750	1618	58,4	1739	38,8
24. 1.	9.	Dasselbe	3289	2976	2011	1951	57,8	1878	38,7
25. 1.	10.	900 Milch 900 Suppe 400 Weißwein 800 Wasser 200 Eierkognak 50 Malaga 10 g Salz	3281	3028	1579	1519	57,8	1702	38,6
26. 1.	11.	Dasselbe	3281	3028	2492	2432	57,1	1489	38,1
27. 1.	12.	1800 Milch 400 Weißwein 50 Malaga 800 Wasser 200 Eierkognak	3289	2976	2626	2568	56,3	1463	38,2
28. 1.	13.	Dasselbe	3289	2976	2244	2186	56,1	1245	38,7
29. 1.	14.	Dasselbe	3289	2976	2946	2886	55,4	1043	37,5
Sa.			26296	23912	17939	17166	Diff. 3,8 kg	12157	

4.

Derselbe.

II.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung	Wasser in der Nah- rung	Gew. von Harn u. Kot	Wasser in Harn u. Kot	Kör- per- ge- wicht	Un- merk- l. Ver- lust	Achsel- temp. (Mittel)
		ccm	g	g	g	g	kg	g	° C
30. 1.	15.	1800 Milch 400 Weißwein 50 Malaga 800 Wasser 200 Eierkognak	3289	2976	2353	2301	55,4	936	37,8
31. 1.	16.	900 Milch 900 Bouillon 400 Weißwein 800 Wasser 50 Malaga 200 Eierkognak	3268	3003	2677	2624	55,2	791	37,4
1. 2.	17.	Dasselbe	3268	3003	2760	2689	54,5	1208	37,4
2. 2.	18.	900 Milch 900 Bouillon 400 Weißwein 800 Wasser 200 Eierkognak	3217	2962	2467	2415	54,4	650	36,8
3. 2.	19.	Dasselbe	3217	2962	2465	2415	54,4	752	36,3
4. 2.	20.	Dasselbe	3217	2962	3402	3353	53,6	437	36,2
5. 2.	21.	Dasselbe	3217	2962	3595	3401	53,4		36,4
Sa.			22693	20830	19719	19198	Diff. 2 kg	4774	

5.

Johann R., Buchbinder, 20 Jahre, groß, sehr kräftig.
 Schwerer Typhus abdominalis. Urin etwas eiweißhaltig. Pat. starb am
 22. Krankheitstage.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung	Wasser in der Nah- rung	Gew. von Harn u. Kot	Wasser in Harn u. Kot	Kör- per- ge- wicht	Un- merk- l. Ver- lust	Achsel- temp. (Mittel)
		ccm	g	g	g	g	kg	g	° C
12. 1. 05	7.	1800 Milch 1000 Wasser 400 Wein 100 Malaga 200 Eierkognak	3540	3217	971	927	67,1 67,3	2169	40,1
13. 1.	8.	Dasselbe	3540	3217	2371	2247	66,5	1969	39,8
14. 1.	9.	900 Milch 900 Suppe 1000 Wasser 400 Wein 100 Malaga 200 Eierkognak Kochsalz 10 g	3532	3270	1801	1745	66,7	1531	39,8
15. 1.	10.	Dasselbe	3532	3270	2200	2089	66,1	1932	39,9
16. 1.	11.	1800 Milch 1000 Wasser 400 Wein 100 Malaga 200 Eierkognak	3540	3217	2214	2052	65,4	2026	39,5
17. 1.	12.	Dasselbe	3540	3217	1847	1725	65,4	1693	39,7
18. 1.	13.	Dasselbe; davon 200 ccm Milch verschüttet	3335	3037	1813	1746	64,5	2422	39,7
Sa.			24559	22445	13217	12531	Diff. 2,6 kg	13742	

6.

Karoline D., Ladnerin, 21 Jahre alt, mittelgroß, ziemlich mager.
Typhus abdominalis.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merkl. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
12. 1. 05	13.	1800 Milch 600 Wasser 400 Wein 200 Eierkognak	3038	2734	1793	1620	49,2 48,7	1745	38,2
13. 1.	14.	Dasselbe	3038	2734	1796	1718	48,0	1942	38,7
14. 1.	15.	900 Milch 900 Suppe 600 Wasser 400 Wein 200 Eierkognak Kochsalz 10 g	3030	2787	1526	1559	47,9	1704	38,4
15. 1.	16.	Dasselbe	3030	2787	1754	1668	47,5	1676	37,6
16. 1.	17.	1800 Milch 600 Wasser 400 Wein 200 Eierkognak	3038	2734	2468	2307	46,3	1770	37,4
17. 1.	18.	Dasselbe	3038	2734	1636	1599	46,1	1602	36,9
18. 1.	19.	Dasselbe	3038	2734	2149	2062	46,0	989	38,5
19. 1.	20.	Dasselbe	3038	2734	1820	1737	45,8	1418	38,8
Sa.			24288	21978	14942	14272	Diff. 3,4 kg	12846	

7.

Margarethe St., Fabrikarbeiterin, 18 Jahre alt, mittelgroß, schlank.
Typhus abdominalis.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung ccm	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merk- l. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
15. 11. 04	9.	1500 Milch 900 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3082	2807	1698	1596	49,8 49,1	2084	39,1
16. 11.	10.	Dasselbe	3082	2807	2065	1944	49,2	917	39,0
17. 11.	11.	1500 Milch 900 Wasser 300 Wein 200 Eierkognak	2932	2675	2627	2497	48,5	1005	39,0
18. 11.	12.	1200 Milch 600 Suppe 600 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak 10 g Salz	3087	2811	1998	1920	48,4	1189	39,0
19. 11.	13.	Dasselbe	3087	2811	1920	1815	48,4	1167	38,9
20. 11.	14.	1200 Milch 600 Suppe 600 Wasser 400 Wein 200 Eierkognak 10 g Salz	3036	2769	2173	2073	48,1	1163	38,0
21. 11.	15.	1800 Milch 600 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3089	2776	2906	2793	47,2	1083	37,8
22. 11.	16.	Dasselbe	3089	2776	2666	2560	46,8	823	37,7
23. 11.	17.	Dasselbe	3089	2776	2797	2721	46,4	692	37,4
24. 11	18.	Dasselbe	3089	2776	2155	2095	45,7	1634	37,0
Sa.			30662	27784	23005	22014	Diff. 4,1 kg	11757	

8.

Margarethe St., Fabrikarbeiterin, 18 Jahre alt. Typhusrezidiv.
Bekam am 37. Krankheitstage ihres Typhus, am 17. fieberfreien Tage
nach demselben ein Recidiv. Im Harn viel Albumen.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung com	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merkl. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
15. 12. 04	3.	1800 Milch 600 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3089	2776	2409	2328	46,2 46,2	680	38,8
16. 12.	4.	Dasselbe	3089	2776	2251	2175	46,0	1038	38,9
17. 12.	5.	1400 Milch 900 Suppe 750 Wasser 10 g Salz	3097	2869	1403	1349	46,5	1194	38,8
18. 12.	6.	Dasselbe	3097	2869	2628	2527	45,8	1169	38,7
19. 12.	7.	2300 Milch 750 Wasser	3105	2817	3329	3186	44,6	976	38,6
20. 12.	8.	Dasselbe	3105	2817	2384	2278	44,1	1221	37,8
21. 12.	9.	Dasselbe	3105	2817	1982	1892	43,7	1523	37,8
22. 12.	10.	Dasselbe	3105	2817	1858	1789	43,6	1347	37,0
Sa.			24792	22558	18244	17524	Diff. 2,6 kg	9148	

9.

Marie D., Milchmädchen, 16 Jahre alt, mittelgroß, kräftig.
Typhus abdominalis.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung ccm	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merk- l. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
28. 10. 04	12.	1500 Milch 400 Weißwein 50 Malaga 200 Eierkognak 600 Wasser	2782	2507	3021	2963	49,9 48,9	761	39,0
29. 10.	13.	1500 Milch 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak 600 Wasser	2782	2507	2030	1967	48,4	1252	39,4
30. 10.	14.	900 Milch 600 Schleim 400 Wein 50 Malaga 600 Wasser 200 Eierkognak 10 g Kochsalz	2780	2542	1532	1442	49,0	648	39,1
31. 10.	15.	900 Milch 600 Schleim 400 Wein 50 Malaga 900 Wasser 200 Eierkognak 10 g Kochsalz	3080	2842	3404	3274	48,4	276	38,9
1. 11.	16.	Dasselbe	3080	2842	2998	2892	48,0	482	38,8
2. 11.	17.	1500 Milch 900 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3082	2807	3095	3002	47,0	987	38,8
3. 11.	18.	1950 Milch 450 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3093	2661	2543	2496	46,5	1050	38,8
4. 11.	19.	Dasselbe	3093	2661	2705	2649	45,9	988	38,8
Sa.			23772	21369	21328	20685	Diff. 4,0 kg	6444	

10.

Leo L., Kaufmann, 21 Jahre alt, groß, schlank.

Typhus abdominalis.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung ecm	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merk- l. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
23. 11. 04	8.	1800 Milch 700 Wasser 400 Wein 200 Eierkognak	3138	2834	1776	1716	56,6 56,6	1362	39,0
24. 11.	9.	1800 Milch 650 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3139	2826	1849	1788	55,8	2090	38,9
25. 11.	10.	Dasselbe	3139	2826	1558	1499	55,9	1481	38,1
26. 11.	11.	1200 Milch 600 Suppe 650 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak 10 g Salz	3137	2861	1996	1885	55,5	1541	38,1
27. 11.	12.	900 Milch 900 Suppe 400 Wein 50 Malaga 650 Wasser 200 Eierkognak 10 g Salz	3131	2879	2304	2241	54,6	1727	38,0
28. 11.	13.	1200 Milch 600 Suppe 650 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak 10 g Kochsalz	3137	2861	2279	2216	53,8	1658	37,5
29. 11.	14.	1800 Milch 650 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3139	2826	3142	2936	52,3	1497	37,1
30. 11.	15.	Dasselbe	3139	2826	1670	1611	52,2	1569	37,0
1. 12.	16.	Dasselbe	3139	2826	2502	2453	51,2	1637	36,9
2. 12.	17.	Dasselbe	3139	2826	1722	1675	51,1	1517	36,8
Sa.			31377	28391	20798	20020	Diff. 5,5 kg	16079	

11.

Theodor Br., 44 Jahre alt, Kalkbrenner, mittelgroß, mager.
Typhus abdominalis.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung cem	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merk- l. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
7. 11. 04	11.	2100 Milch 400 Weißwein 100 Malaga 200 Eierkognak 300 Wasser	3147	2787	1852	1765	55,1 55,7	695	38,9
8. 11.	12.	1700 Milch 750 Wasser 400 Weißwein 50 Malaga 200 Eierkognak (375 cem erbroch.)	2762	2497	1925	1875	55,1	1437	38,6
9. 11.	13.	1700 Milch 750 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3137	2836	2432	2291	54,9	905	38,2
10. 11.	14.	800 Milch 900 Suppe 750 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak 10 g Salz	3128	2888	2374	2296	54,2	1454	38,4
11. 11.	15.	Dasselbe	3128	2888	1565	1502	54,5	1263	38,4
12. 11.	16.	Dasselbe	3128	2888	1908	1858	54,3	1420	38,0
13. 11.	17.	1800 Milch 650 Wasser 400 Wein 200 Eierkognak 50 Malaga	3139	2826	2321	2271	53,0	2118	37,6
14. 11.	18.	Dasselbe	3139	2826	2650	2548	52,9	589	37,2
15. 11.	19.	1500 Milch 900 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3133	2848	3099	3020	51,7	1234	37,1
16. 11.	20.	Dasselbe	3133	2848	2349	2265	51,5	984	37,1
Sa.			30974	28132	22475	21691	Diff. 3,6 kg	12099	

12.

Lina Sch., Bauerstochter, 11 Jahre alt, mager.
Typhusrezidiv.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung ccm	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merkl. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C.
1. 11. 04	2.	1200 Milch 400 Wasser 300 Wein 100 Malaga	2027	1823	2113	1926	28,5 27,9	514	38,1
2. 11.	3.	Dasselbe	2027	1823	1562	1522	27,6	765	37,6
3. 11.	4.	Dasselbe	2027	1823	1252	1213	27,6	775	37,5
4. 11.	5.	600 Milch 457 Suppe 300 Wein 100 Malaga 400 Wasser 8 g Salz	1879	1730	1133	1092	27,8	543	37,6
5. 11.	6.	1000 Milch 400 Wasser 200 Suppe 300 Wein 100 Malaga 5 g Kochsalz 750 Wasser als Einlauf	2778	2593	2044	1107	28,2	334	38,3
6. 11.	7.	1200 Milch 400 Wasser 300 Wein 100 Malaga 5 g Salz	2032	1823	1344	1283	27,7	1188	37,1
7. 11.	8.	1200 Milch 400 Wasser 300 Wein 100 Malaga	2027	1823	1572	1538	27,4	755	37,1
8. 11.	9.	Dasselbe	2027	1823	1549	1506	27,4	478	36,9
9. 11.	10.	Dasselbe	2027	1823	1498	1446	27,4	529	36,7
Sa.			18351	17084	14067	12633	Diff. 1,1 kg	5881	

13.

Jakob K., Ziegelerbeiter, 32 Jahre alt, sehr groß, sehr kräftig.
Schwerer Typhus abdominalis. — Am 15. Krankheitstage gestorben.

Datum	Krank- heits- tag	Nahrung	Ge- wicht d. Nah- rung g	Wasser in der Nah- rung g	Gew. von Harn u. Kot g	Wasser in Harn u. Kot g	Kör- per- ge- wicht kg	Un- merk- l. Ver- lust g	Achsel- temp. (Mittel) ° C
5. 12. 04	8.	1800 Milch 650 Wasser 400 Wein 50 Malaga 200 Eierkognak	3139	2826	1846	1737	67,4 66,3	2393	39,9
6. 12.	9.	Dasselbe	3139	2826	2147	2006	65,3	1992	39,8
7. 12.	10.	Dasselbe	3139	2826	2314	2282	63,8	2325	39,8
8. 12.	11.	700 Milch 900 Suppe 600 Wasser 400 Wein 100 Malaga 200 Eierkognak 10 g Kochsalz	2927	2691	1753	1625	63,4	1574	39,8
9. 12.	12.	900 Milch 900 Suppe 600 Wasser 400 Wein 100 Malaga 200 Eierkognak 10 g Salz	3132	2871	2043	1902	62,4	2089	39,4
10. 12.	13.	Dasselbe	3132	2871	1198	1099	62,5	1834	39,5
Sa.			18608	16911	11301	10651	Diff. 4,9 kg	12207	